

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-102020
(P2000-102020A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 N	7/32	H 0 4 N 7/137	Z 5 B 0 5 7
G 0 6 T	5/00	G 0 6 F 15/68	3 5 0 5 C 0 5 9
	5/20		4 0 0 A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-272745

(22) 出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(71) 出願人 398038465

荒川 泰彦

東京都港区六本木7丁目22番地1号 東京
大学生産技術研究所内第3部

(72) 発明者 荒川 泰彦

東京都港区六本木7丁目22番地1号 東京
大学生産技術研究所内 第3部

(72) 発明者 荒川 薫

川崎市多摩区東三田1丁目1番地1号 明
治大学理工学部 情報科学科

(72) 発明者 原島 博

東京都文京区本郷7丁目3番地1号 東京
大学工学部 電子情報工学科

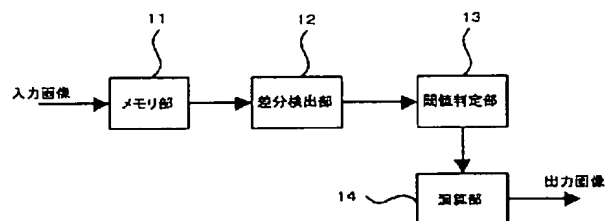
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル画像処理装置および画像信号のフィルタリング方法

(57) 【要約】

【課題】 原画像の高域成分を損なうことなく、画像内に含まれる雑音や歪み、例えばブロック圧縮符号方式にともなうブロック境界における歪みや画像内の輪郭部周辺における歪み、を除去することを目的とする。

【解決手段】 デジタル画像を形成する各画素に対して、差分検出部12により上記各画素の周囲の画素ひとつひとつとの信号レベル差が検出される。この信号レベル差は閾値判定部13により所定の基準値と比較される。この比較の結果に応じて、演算部14により上記信号レベル差に所定の係数を乗じられた値が、上記各画素値に加えられる。上記比較における基準値や乗算部における係数を画素の位置や画像に応じて選択することにより、信号レベルの変化の大きい高域成分を保存しながら、画像内に含まれる歪みを除去できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル画像を形成する各画素に対して、(1-a) 上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出する検出手段と、(1-b) 上記信号レベル差と基準値とを比較する比較手段と、(1-c) 上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加える演算手段とを備えたことを特徴とする歪み除去フィルタ。

【請求項 2】 一画像が複数の画素ブロックで形成される画像データを入力画像としたときに、ブロック内における各画素の位置に基づいて上記比較手段における基準値を選択する選択手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の歪み除去フィルタ。

【請求項 3】 上記比較手段は、上記信号レベル差の絶対値と上記基準値とを比較することを特徴とする請求項 1 に記載の歪み除去フィルタ。

【請求項 4】 上記比較手段における基準値を調節する調節手段を備えることを特徴とした請求項 1 に記載の歪み除去フィルタ。

【請求項 5】 上記演算手段は、(5-a) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より小さいときに、上記乗算の結果を加えること、(5-b) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より大きいときに、上記係数を 0 とすること、(5-c) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より大きいときに、上記信号レベル差が大きくなるに従い上記係数を徐々に 0 に近づけること、のいずれかを特徴とする請求項 1 に記載の歪み除去フィルタ。

【請求項 6】 デジタル画像を形成する各画素に対して、(6-a) 上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出し、(6-b) 上記信号レベル差と基準値とを比較し、(6-c) 上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加えるステップを含むことを特徴とする歪み除去フィルタリング方法。

【請求項 7】 一画像が複数の画素ブロックで形成される画像データを入力画像としたときに、ブロック内における各画素の位置に基づいて上記比較手段における基準値を選択するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の歪み除去フィルタリング方法。

【請求項 8】 上記比較ステップ(6-b)は、上記信号レベル差の絶対値と上記基準値とを比較することを特徴とする請求項 5 に記載の歪み除去フィルタリング方法。

【請求項 9】 上記演算ステップ(6-c)は、(9-a) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より小さいときに、上記乗算結果を加えること、(9-b) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より大きいときに、上記係数を 0 とすること、(9-c) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より大きいときに、上記信号レベル差が大きくなるに従い上記係数を徐々に 0 に近づけること、のいずれかを特徴とする

る請求項 5 に記載の歪み除去フィルタリング方法。

【請求項 10】 (10-a) 符号化されたデジタル画像を復号化する復号化手段と、(10-b) 上記復号化された画像の各画素に対して、上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出する検出手段と、(10-c) 上記信号レベル差と基準値とを比較する比較手段と、(10-d) 上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加える演算手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 11】 (11-a) デジタル画像の予測誤差信号を符号化する符号化手段と、(11-b) 上記符号化された信号を復号化する復号化手段と、(11-c) 上記復号化された画像の各画素に対して、上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出する検出手段と、(11-d) 上記信号レベル差と基準値とを比較する比較手段と、(11-e) 上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加える演算手段と、(11-f) 上記演算手段の出力信号から予測信号を生成する予測手段と、(11-g) 上記デジタル画像と上記予測信号との差をとり、上記予測誤差信号を生成する差分手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 12】 (12-a) 符号化されたデジタル画像信号を復号化する復号化手段と、(12-b) 上記復号化された画像信号と予測信号とを加算する加算手段と、(12-c) 上記加算手段の出力画像の各画素に対して、上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出する検出手段と、(12-d) 上記信号レベル差と基準値とを比較する比較手段と、(12-e) 上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加える演算手段と、(12-f) 上記演算手段の出力信号から上記予測信号を生成する予測手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置および画像信号のフィルタリング方法に関する。特に本発明は画像内に含まれる歪み、例えば、画像の圧縮符号化または復号化処理の際に発生する歪みを除去するためのフィルタおよびこれを用いた画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタル画像には、様々な方法によって歪みや雑音が含まれることがある。例えば、離散コサイン変換(DCT)等を用いてブロック単位で画像圧縮を行う符号化方式の場合、ブロックの境界が不連続な歪みや、画像の輪郭部周辺に歪みが生じることがある。

【0003】 図 10 はブロック圧縮符号方式にともなう画像のひずみを説明するための図である。図 10 (a) は原画像の輝度値がなだらかに変化している場合の信号の例を

示したものであり、図 10 (b) はブロックの内部に輪郭成分が含まれている場合の信号の例を示したものである。なおこれらの図では画像中におけるブロックの境界に対して垂直方向にならんだ 4 本の信号を例としており、点線はそれぞれブロックの境界を表している。

【0004】図 10 (a) に示すように、符号化によりブロック境界において輝度値に段差が生じており、ブロックの境界が不連続となる歪みが生じている。このような歪みがあると画像がモザイク画のようにみえてしまい、視覚的に不自然な画像となる。また図 10 (b) に示すように原画像に輪郭のような急激に変化する高周波成分が含まれていると、符号化された画像において輪郭の周辺部に不規則な歪みが生じる。

【0005】こうしたブロック符号化に伴う歪みは視覚的に目立つ不自然な画質劣化であり、符号化された画像の画質を向上させるためには、こうした歪みを低減または除去する必要がある。

【0006】従来、歪みや雑音が含まれた画像に対して、低域通過フィルタを用いて歪みの除去をしていた。なお、ブロック符号化画像に対しては、ブロック境界部のみを低域フィルタを用いて段差を滑らかにしたり、乱数を用いて不規則に信号値を変化させて歪みを低減するような技術がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、低域フィルタを用いて歪みの除去を行うと、逆に画質が劣化してしまうという問題があった。例えば、ブロック符号化に伴う歪みの除去処理を行うと、元の画像が持つ歪み以外の高域成分も除去されてしまい、画像がぼけてしまうといった問題があった。また上記例のように乱数を用いた方式では、動画においてフレームごとに信号値の変化量が異なることがあるため、ちらつきが生じてしまうといった問題があった。

【0008】また、ブロック符号化に伴う歪みの除去において、ブロック境界部のみを処理した場合、輝度の変化がなだらかな画像ではブロック境界部の歪みが除去されても、ブロック内部に生じた歪みは除去されないため、目障りであることが多かった。さらに、輪郭成分を有するブロック内部では輪郭周辺部に歪みが生じてしまい、従来の方法ではこうした画質劣化を抑制することができなかった。

【0009】そこで本発明は、原画像の輪郭成分を損なうことなく、デジタル画像に含まれる歪みや雑音を除去する画像処理装置及び除去方法を提供することを目的とする。また本発明は、ブロック符号化された画像においてブロックの境界部だけでなく画像全体に生じた歪みを除去する画像処理装置及び除去方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の歪み除去フィル

タはデジタル画像を形成する各画素に対して、(a) 上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出する検出手段と、(b) 上記信号レベル差と基準値とを比較する比較手段と、(c) 上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加える演算手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】本発明の他の特徴とするところは、一画像が複数の画素ブロックで形成される画像データを入力画像としたときに、ブロック内における各画素の位置に基づいて上記比較手段における基準値を選択する選択手段を備えたことを特徴とする。

【0012】ここで、上記比較手段は、上記信号レベル差の絶対値と上記基準値とを比較することを特徴としても良い。また、上記比較手段における基準値を調節する調節手段を備えたことを特徴としても良い。また、上記演算手段は、(イ) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より小さいときに、上記乗算の結果を加える、(ロ) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より大きいときに、上記係数を 0 とする、(ハ) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より大きいときに、上記信号レベル差が大きくなるに従い上記係数を徐々に 0 に近づけるのいずれかのようにしても良い。

【0013】本発明の歪み除去フィルタリング方法はデジタル画像を形成する各画素に対して、(a) 上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出し、(b) 上記信号レベル差と基準値とを比較し、(c) 上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加えるステップを含むことを特徴とする。

【0014】本発明の他の特徴とするところは、一画像が複数の画素ブロックで形成される画像データを入力画像としたときに、ブロック内における各画素の位置に基づいて上記比較手段における基準値を選択するステップをさらに含むことを特徴とする。

【0015】ここで、上記比較ステップ(b)は、上記信号レベル差の絶対値と上記基準値とを比較することを特徴としても良い。また、上記演算ステップ(c)は、(イ) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より小さいときに、上記乗算の結果を加える、(ロ) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より大きいときに、上記係数を 0 とする、(ハ) 上記信号レベル差の絶対値が上記基準値より大きいときに、上記信号レベル差が大きくなるに従い上記係数を徐々に 0 に近づけるのいずれかのようにしても良い。

【0016】本発明の画像処理装置は、(a) 符号化されたデジタル画像を復号化する復号化手段と、(b) 上記復号化された画像の各画素に対して、上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出する検出手段と、(c) 上記信号レベル差と基準値とを比

較する比較手段と、(d)上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加える演算手段とを備えたことを特徴とする。

【0017】本発明の他に特徴とするところは、(a)デジタル画像の予測誤差信号を符号化する符号化手段と、(b)上記符号化された信号を復号化する復号化手段と、(c)上記復号化された画像の各画素に対して、上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出する検出手段と、(d)上記信号レベル差と基準値とを比較する比較手段と、(e)上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加える演算手段と、(f)上記演算手段の出力信号から予測信号を生成する予測手段と、(g)上記デジタル画像と上記予測信号との差をとり、上記予測誤差信号を生成する差分手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】本発明のその他に特徴とするところは、(a)符号化されたデジタル画像信号を復号化する復号化手段と、(b)上記復号化された画像信号と予測信号とを加算する加算手段と、(c)上記加算手段の出力画像の各画素に対して、上記画素の周囲少なくとも 1 個以上の画素ひとつひとつの信号レベル差を検出する検出手段と、(d)上記信号レベル差と基準値とを比較する比較手段と、(e)上記比較の結果に基づいて、上記それぞれの信号レベル差に所定の係数を乗じ上記画素の信号レベルに加える演算手段と、(f)上記演算手段の出力信号から上記予測信号を生成する予測手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例について図 1 を用いて詳細に説明する。図 1 は同実施例における歪み除去フィルタの構成図であり、メモリ部 11 と、信号差分検出部 12 と、閾値判定部 13 と、演算部 14 とを有する。

【0020】メモリ部 11 は入力画像データ（例えば輝度信号、色差信号）を記憶する。差分検出部 12 は画像データの画素とその周囲の画素間との信号の差分値（例えば輝度信号）を検出する。また閾値判定部 13 は検出されたそれぞれの差分値の絶対値と所定の基準値とを比較して、その比較結果に応じて各差分値を次の演算部 14 で用いるかどうかを判定する。演算部 14 は閾値判定部 13 の結果に応じて与えられた各差分値に、差分をとった画素間の距離に応じた所定の係数を乗じ、もとの入力画素の値にそれらの各積算値を加算する。

【0021】以下、図 1 に示す歪み除去フィルタの動作を図 2 の模式図および図 3 のフローチャートを参照しながら説明する。図 2 に示すようにデジタル画像の座標 (m, n) に位置する画素値を $X_{m,n}$ で表し、この画素とその周囲の $(m+i, n+j)$ に位置する画素信号 $X_{m+i, n+j}$ が入力される

と、これらの差分値 $\Delta_{m+i, n+j}$ は、

$$\Delta_{m+i, n+j} = X_{m+i, n+j} - X_{m,n}$$

となり、図 3 のステップ S2 において図 1 の差分検出部 12 で求められる。ただし、 i, j はそれぞれ (m, n) からの水平方向、垂直方向へのずれを表し、図 2 の例では $-1 \leq i \leq 1$ 、 $-1 \leq j \leq 1$ の範囲の整数値である。

【0022】次にステップ S3 でこの差分値 $\Delta_{m+i, n+j}$ の絶対値 $|\Delta_{m+i, n+j}|$ と所定の閾値 Th との大小を閾値判定部 13 で比較する。ここで $|\Delta_{m+i, n+j}|$ が閾値 Th より小さい場合は、その差は歪みによるものとみなしてステップ S4 に進む。（図 2 の例では、 $\Delta_{m-1, n-1}$ 、 $\Delta_{m-1, n}$ 、 $\Delta_{m-1, n+1}$ 、 $\Delta_{m, n-1}$ 、 $\Delta_{m, n+1}$ の 5 つの差分値が上述の条件を満たしているものとした。）また、 $|\Delta_{m+i, n+j}|$ が閾値 Th より大きい場合は、その画素値の差は原画像に存在する輪郭成分によるものとみなして、ステップ S6 に進む。

【0023】ステップ S4 において演算部 14 より、 i, j の値に基づいた所定の係数 $A_{i,j}$ と差分値 $\Delta_{m+i, n+j}$ を乗じた値 $A_{i,j} \times \Delta_{m+i, n+j}$ が、 (m, n) に位置する画素値 $X_{m,n}$ にそれぞれ加算されて出力される。

【0024】圧縮符号化などにもなう歪みは本来存在しないはずの位置に生じる雑音であり、原画像に存在する輪郭成分での差分値と比較して歪みの差分値の絶対値は小さいことが多い。例えば、DCT 係数を量子化する符号化方式の場合、生じる歪みは直流成分に対する量子化ステップの 2 倍程度以下であることが多い。したがって、差分絶対値 $|\Delta_{m+i, n+j}|$ が閾値 Th （上記の符号化方式の場合、例えば約 $2T$ ）より小さい画素を周囲から選択し、これらの差分値を重みづけして入力画素値に加算すると、それらの画素間での差分が小さくなるために歪みを十分に除去することができる。

【0025】むしろ、差分絶対値 $|\Delta_{m+i, n+j}|$ が大きい画素も処理の対象とすると、結果的に従来の低域フィルタを用いる場合と同じように、原画像に存在する輪郭成分をもなだらかにしてしまい、画質が劣化してしまう恐れがある。したがって、本実施形態のように画素間の差分値の閾値判定を行って処理に用いる画素信号を選択することにより、フィルタ処理によって逆に画質が劣化してしまう不都合を防ぐことができる。

【0026】デジタル画像を形成する各画素に対して上述したような処理をしたときの例を図 4 に示す。ここで図 4 における黒丸はそれぞれ信号の輝度値であり、4 本のスキャンラインを表している。図 4 (a) に示すように閾値 Th 以上の差分がある信号の場合、出力信号はこの差分成分を保持したものとなる。一方、図 4 (b) に示すように閾値 Th 以下の差分を含む信号では、段差が取り除かれた出力が得られ、効果的に歪みが除去される。

【0027】本発明の実施にあたっては種々の変形形態が可能である。例えば、図 2 の実施形態ではフィルタ処理に用いる窓を水平方向に 3 画素、垂直方向に 3 画素の正方

形にしたが、この大きさや形状に限らず様々な窓が適応可能であり、長方形、ひし形、十字型などでもよい。また上記演算部における係数 $A_{i,j}$ の値は、図2の実施形態では i,j の値のみに基づいた値であるが、画素の値に応じて適応的に選択してもよい。例えば、図5に示す実施形態のようにフィルタ処理の窓内における画素値のパターンをベクトル量子化などの手法によって分類し、上記分類結果のパターン p に対して歪みを小さくするように最適化された係数 $A_{i,j,p}$ を選択するようにしても良い。ただし、 p はパターンの種類を表す変数であるとする。

【0028】また上記比較手段における基準値は図2の実施形態では一定であるが、図6に示す実施形態のように制御部61によってメモリ部11からの読み出しと閾値判定部13を制御して、画像内の画素の位置に応じて変化させても良い。例えばブロック符号化方式を用いた画像ではブロック境界での歪みが目につきやすい。そのため十分に歪みが除去されるようにブロック境界部の画素を処理するときには、制御部61から閾値をブロック内部の画素を処理するときの閾値よりも大きくするように指示を出すようにしても良い。

【0029】また上記比較手段における基準値を画像の鑑賞者が好みに合わせて調整できるように、手動の調節器を装置しても良い。

【0030】また図3においてステップS3の判定で差分絶対値 $|\Delta_{a-1,n-j}|$ が閾値以上の場合ステップS6へ進むとしたが、この部分を以下に示す2通りの方法にしてもよい。

(イ) ステップS3の判定で差分絶対値 $|\Delta_{a-1,n-j}|$ が閾値以上の場合、ステップS4に進む。ただしこのときステップS4における係数 $A_{i,j}$ を0に選択する。

(ロ) ステップS3の判定で差分絶対値 $|\Delta_{a-1,n-j}|$ が閾値以上の場合、ステップS4に進む。ただしこのときステップS4に与える $\Delta_{a-1,n-j}$ の値を0とする。また、差分絶対値 $|\Delta_{a-1,n-j}|$ が閾値付近の値をとるときに不連続な特性となることを避ける必要があれば、以下に示す2通りの方法にしてもよい。

(ハ) ステップS3の判定で差分絶対値 $|\Delta_{a-1,n-j}|$ が閾値以上の場合、ステップS4に進む。ただしこのときステップS4における係数 $A_{i,j}$ を $|\Delta_{a-1,n-j}|$ が大きくなるに従い0に近づくよう変化させる。

(ニ) ステップS3の判定で差分絶対値 $|\Delta_{a-1,n-j}|$ が閾値以上の場合、ステップS4に進む。ただしこのときステップS4に与える $\Delta_{a-1,n-j}$ の値を $|\Delta_{a-1,n-j}|$ が大きくなるに従い0に近づくよう変化させる。

【0031】以上に述べた実施形態の歪み除去フィルタの応用例について説明する。図7は符号化された画像データの復号化装置の構成例を示したものである。図7に示すように、復号化装置において本実施形態の歪み除去フィルタを復号化器71の後段に接続する。符号化装置によって符号化された画像信号が本復号化装置に入力される

と、復号化器71で復号化してから歪み除去フィルタ72で画像に生じた歪みの除去を行う。

【0032】図8は時間方向に予測符号化した動画の符号化方式に対応した符号化装置の構成例を示したものである。図8に示すように本実施形態の歪み除去フィルタを符号化装置のローカル復号化器81の後段に接続して用いると、符号化器82で符号化された予測誤差データがローカル復号化器81で復号され、歪み除去フィルタ83で歪み除去されてから予測器85に与えられる。差分器86で入力画像とひずみ除去された画像からの予測信号の差分を符号化器82に供給する。このように歪みを除去した画像を用いて予測信号を生成すると、歪みのある画像データからの予測信号と比較して、新たに入力される画像データとの予測誤差が小さくなり、同じ符号化レートにおいて画質が向上する。

【0033】図8に示した符号化装置に対応する復号化装置の構成例を図9に示す。図8の符号化器82によって符号化された画像データが、図9の復号器91で予測誤差信号に復号される。この信号と予測器92からの予測信号が加算器93で加算され、本実施形態の歪み除去フィルタ94に入力される。ここで歪み除去された画像データが出力画像であり、この信号はまた予測器92に与えられる。

【0034】図8及び図9で示したように、本実施形態の歪み除去フィルタを符号化装置、復号化装置の双方で用いることにより、図7で示した応用例と比較して、より画質の高い符号化方式を得ることができる。

【0035】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の歪み除去フィルタは、まず一画素とその周囲の画素それぞれの信号レベルとの差を検出し、この差と基準値とを比較する。次に、この比較の結果に応じて、その差分値に一画素とその周囲の画素との位置関係に応じてそれぞれ所定の係数を乗じ、入力画素値に加算する。一画素とその周囲の画素間との差分が基準値より大きい場合は、周囲の画素の値は処理から除外されるため、もとの画像の高域成分を含む輪郭部を損なわれない。一方、一画素の周囲の画素で、一画素との差分が基準値よりも小さいものだけを選択し、これらの画素間での差分値がさらに小さくなるようになだらかにするため、画像全体に含まれる歪みを効果的に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の歪み除去フィルタの一実施形態を示すブロック図である。

【図2】本実施形態の歪み除去フィルタの動作を説明するための図である。

【図3】本実施形態の歪み除去フィルタの動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】本実施形態の歪み除去フィルタの動作例を説明するための図である。

【図 5】本発明の歪み除去フィルタの一実施形態を示すブロック図である。

【図 6】本発明の歪み除去フィルタの一実施形態を示すブロック図である。

【図 7】本実施形態の歪み除去フィルタの応用例を示すブロック図である。

【図 8】本実施形態の歪み除去フィルタの応用例を示すブロック図である。

【図 9】本実施形態の歪み除去フィルタの応用例を示すブロック図である。

【図 10】ブロック圧縮符号化方式にともなう歪みを説明するための図である。

【符号の説明】

11 メモリ部

12、21 差分検出部

13、22 閾値判定部

14 演算部

23 乗算部

24 加算部

51 パターン分類部

52 係数選択部

61 制御部

71 復号化器

72 歪み除去フィルタ

81 ローカル復号化器

82 符号化器

83 歪み除去フィルタ

84 加算器

85 予測器

86 差分器

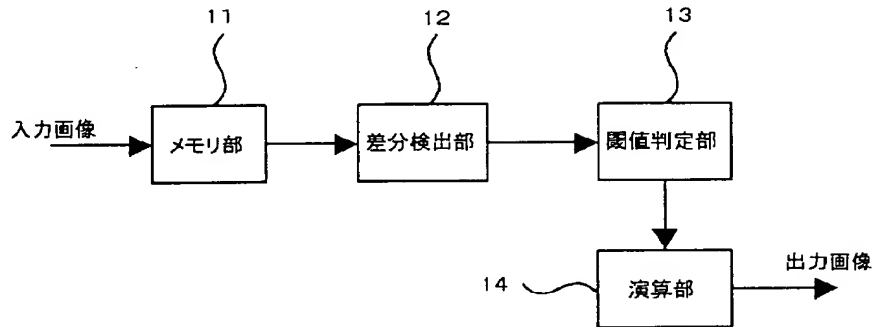
91 復号化器

92 予測器

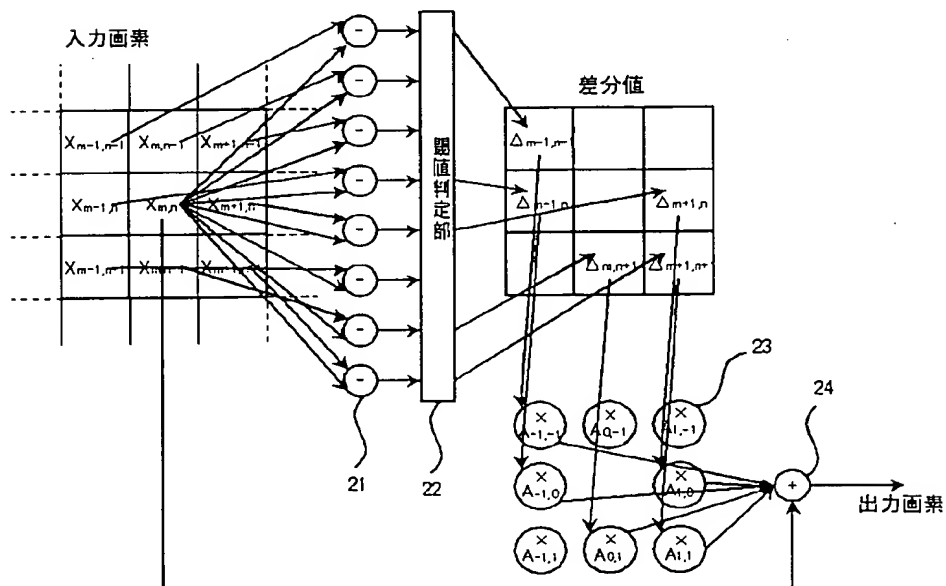
93 加算器

94 歪み除去フィルタ

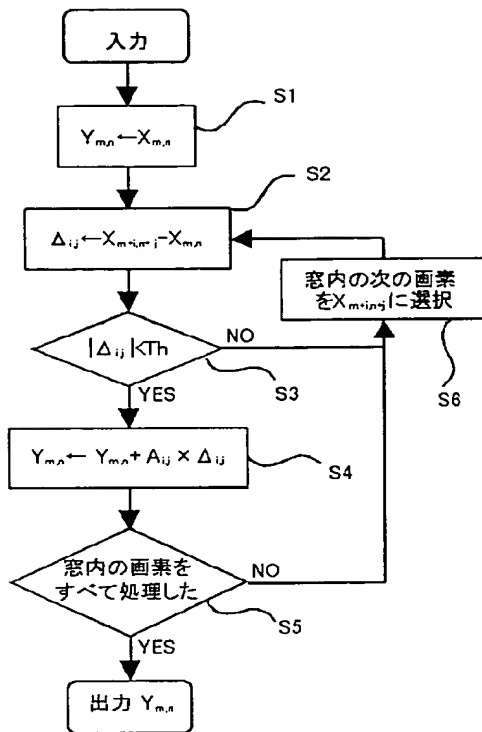
【図 1】



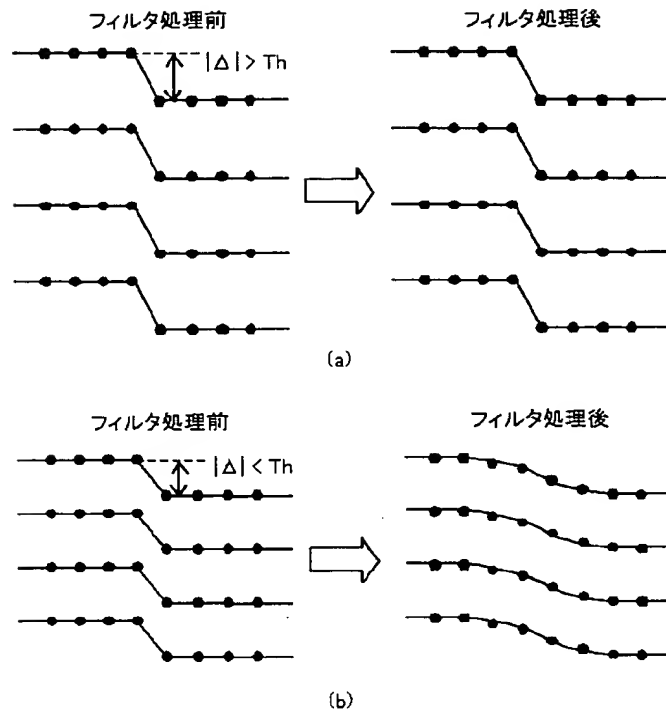
【図 2】



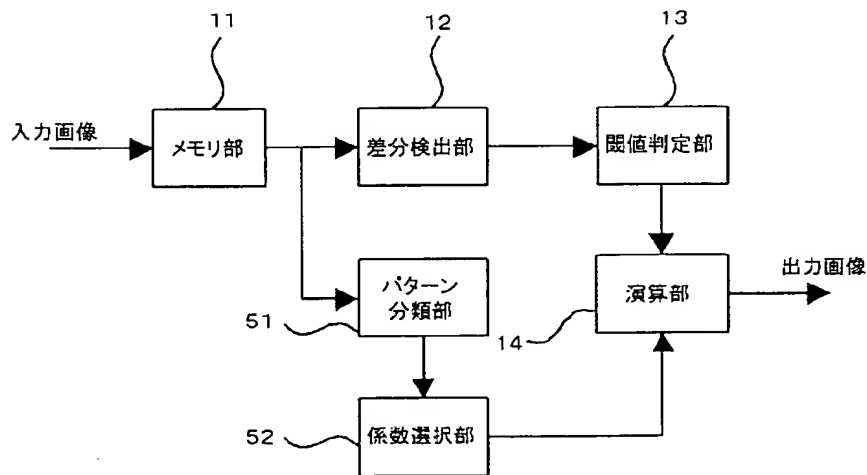
【図 3】



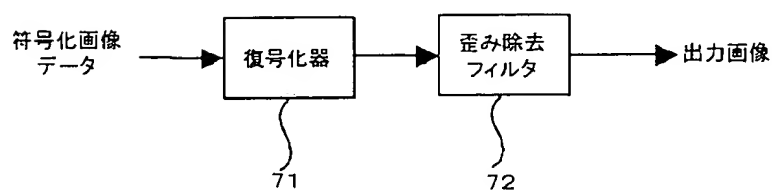
【図 4】



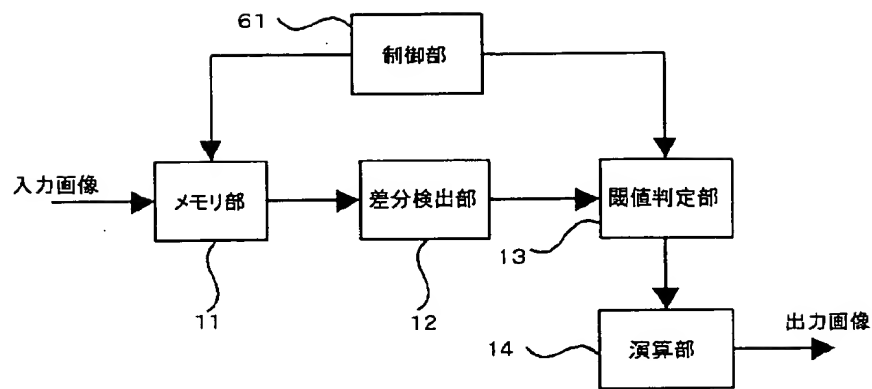
【図 5】



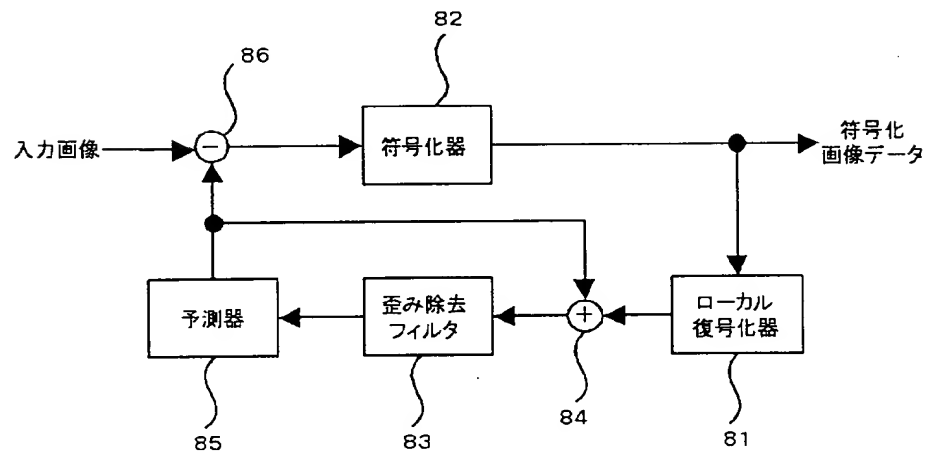
【図 7】



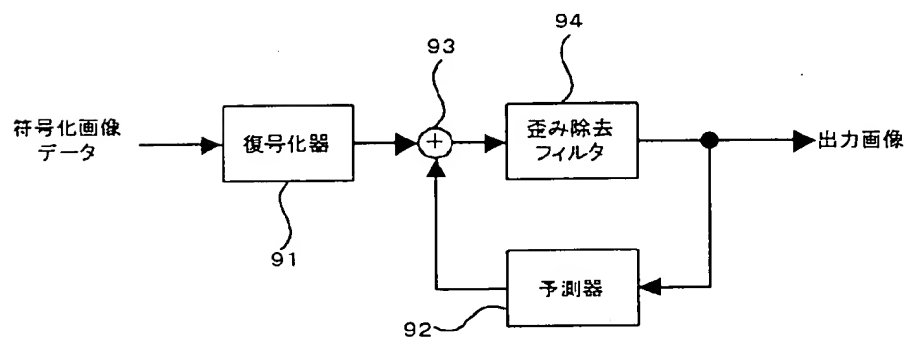
【図 6】



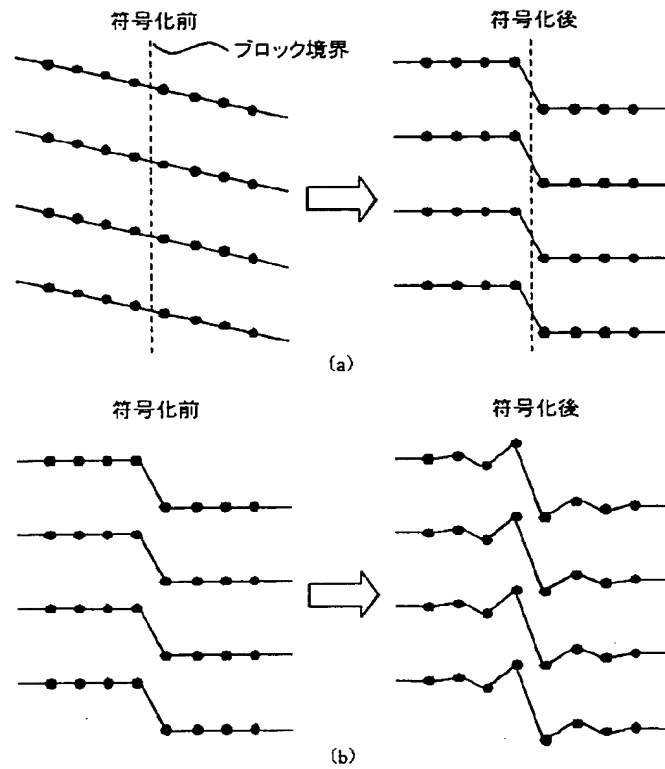
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 渡部 宏明
 東京都港区六本木7丁目22番地1号 東京
 大学生産技術研究所内 第3部

Fターム(参考) 5B057 CA16 CB16 CG02 CG03 CH09
 5C059 KK03 MA23 MC15 MD04 PP16
 PP25 SS26 TA48 TB08 TC02
 TD05 TD12 UA02 UA05 UA11
 UA34